



Offenlegungsschrift

(D) DE 197 06 081 A 1

(51) Int. Cl.⁶:
H 04 J 3/22
H 04 L 5/22
H 04 L 12/56
// H04M 11/00

(21) Aktenzeichen: 197 06 081.1
(22) Anmeldetag: 17. 2. 97
(43) Offenlegungstag: 20. 8. 98

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
Möhrmann, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., 81369 München,
DE; Huber, Manfred, Dr., 82152 Krailling, DE;
Wildmoser, Johann, 85276 Pfaffenhofen, DE

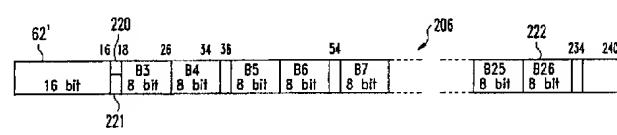
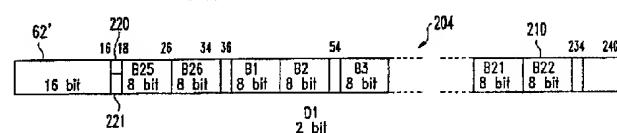
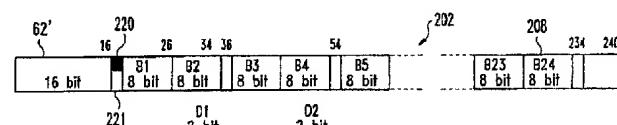
(56) Entgegenhaltungen:

DE	42 28 583 A1
DE	41 17 869 A1
DE	35 36 874 A1
DE	34 42 883 A1
US	55 19 702
US	47 55 992
EP	03 31 205 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren und Schaltungsanordnung zum Übertragen von Datenpaketen mit einem erweiterten ISDN-Verfahren

(57) Beschrieben wird ein Verfahren zum Übertragen digitaler Daten nach dem Zeit-Multiplexverfahren, bei dem die Datenbits innerhalb einer Folge von Zeiträumen (202, 206) übertragen werden. Im jeweiligen Zeiträumen (202, 206) stimmt zumindest die Zahl von übertragenen Datenbits mit dem ISDN-Standard überein. Mindestens ein Nutzkanal (B1 bis BA26) überträgt Daten einer paketorientierten Übertragung, bei der die Daten zu Datenpaketen (134, 136) zusammengefaßt sind. Ein Paketkennzeichen (221) an mindestens einer fest eingestellten Position im Zeiträumen (202 bis 206) dient zum Ermitteln der zum jeweiligen Datenpaket gehörenden Daten.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen digitaler Daten nach dem Zeitmultiplexverfahren, bei dem die Datenbits innerhalb einer Folge von Zeitrahmen übertragen werden. Im jeweiligen Zeitrahmen stimmt zumindest die Zahl von übertragenen Datenbits mit dem ISDN-Standard überein. In mindestens einem Nutzkanal werden Daten einer paketorientierten Übertragung übertragen, bei der die Daten zu Datenpaketen zusammengefaßt sind. Je Datenpaket wird ein Paketkennzeichen übertragen, an Hand dessen die zu einem Paket gehörenden Daten ermittelt werden können.

Derzeit wird der weitverbreitete ISDN-Standard (integrated services digital network) auch bei der Übertragung von Datenpaketen eingesetzt. Die Übertragung der Datenpakete kann verbindungsorientiert oder auch nicht verbindungsorientiert erfolgen. Bei einer nicht verbindungsorientierten Übertragung erfolgt die Datenübertragung zumindest in einem Teil der Übertragungsstrecke, z. B. einer Leitung oder einem Funkkanal, nicht verbindungsorientiert. Das bedeutet, daß die klassischen Phasen Verbindungsaufbau, Übertragung, Verbindungsabbau nicht mehr auftreten. Die Vermittlung erfolgt für jedes zu übertragende Paket separat an Hand von im Paket enthaltenen Zieladressen.

Werden Datenpakete gemäß dem derzeitigen ISDN-Standard übertragen, so wird ein Nutzkanal für die paketorientierte Übertragung zur Verfügung gestellt. Zum Erkennen des Anfangs eines Datenpaketes ist dem Datenpaket eine Erkennungsbitfolge vorangestellt. Der Nutzkanal wird ständig nach dem Auftreten der Erkennungsbitfolge überwacht. Wird die Erkennungsbitfolge erkannt, so können die zum jeweiligen Datenpaket gehörenden Daten ermittelt werden. Dies erfolgt bei konstanter Länge der Datenpakete durch einfaches Abzählen und bei variabler Länge der Datenpakete aufgrund einer im Datenpaket mitgeteilten Datenbitanzahl für das jeweilige Datenpaket.

Nachteilig an dem bekannten Verfahren gemäß ISDN-Standard ist neben der begrenzten Datenübertragungskapazität für Nutzdaten von zweimal 64 kbit/s z. B. der schaltungstechnische oder softwaretechnische Aufwand für die ständige Überwachung des Nutzkanals hinsichtlich der Erkennungsbitfolge.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein einfaches Verfahren zur Übertragung paketvermittelter Daten anzugeben, das kompatibel zum ISDN-Standard ist und gegebenenfalls auch höhere Datenübertragungskapazitäten für Nutzdaten als zweimal 64 kbit/s gestattet.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei der Erfindung kann das Paketkennzeichen nur an einer fest vorgegebenen Position oder an wenigen fest vorgegebenen Positionen im Zeitrahmen übertragen werden. Nur an den fest vorgegebenen Positionen kann das Paketkennzeichen auftreten. Somit müssen auch nur diese Positionen überwacht werden, um den Anfang eines Datenpaketes zu ermitteln. Das vollständige Überwachen des Nutzkanals für die paketorientierte Übertragung wird bei der Erfindung somit vermieden. Es muß z. B. nur noch ein Datum an der fest eingestellten Position bearbeitet werden, an der das Paketkennzeichen auftreten könnte. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß der schaltungstechnische bzw. softwaretechnische Aufwand für das Bearbeiten von Datenbits zum Erkennen eines Paketanfangs sinkt. Die Positionen für die Paketkennzeichen können in jedem Zeitrahmen oder auch zyklisch freigehalten werden, z. B. in jedem zweiten Zeitrahmen, in jedem dritten Zeitrahmen usw.

Werden die fest vorgegebenen Positionen so ausgewählt,

dass am Ende der Übertragung eines Datenpaketes nach sehr kurzer Zeit der Beginn eines neuen Datenpaketes signalisiert werden kann, so sinkt die Datenübertragungskapazität des Nutzkanals für die paketierte Übertragung nur unwesentlich gegenüber der maximalen Datenübertragungskapazität des betreffenden Nutzkanals. Auf der anderen Seite erhöht sich die Datenübertragungskapazität bezüglich der Nutzdaten im Nutzkanal gegenüber den bekannten Verfahren, wenn als Paketkennzeichen nicht mehr eine Erkennungsbitfolge im Nutzkanal übertragen werden muß.

In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird das Paketkennzeichen an einer fest vorgegebenen Position innerhalb eines im ISDN-Standard vorgegebenen Wartungsrahmens übertragen. Dabei kann das Paketkennzeichen ein Bit oder mehrere Bits haben. Der Wartungsrahmen enthält eine vorgegebene Zahl von Zeitrahmen (z. B. acht). Um das Paketkennzeichen zu erkennen, muß der Wert seines Datenbits von dem durch den ISDN-Standard für diese Position vorgegebenen Wert abweichen. Die Position für das Paketkennzeichen wird zweckmäßig so gewählt, daß eine Übertragung, die den ISDN-Standard voraussetzt, gar nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt wird. Wird das Paketkennzeichen an einer Position im Wartungsrahmen übertragen, die gemäß ISDN-Standard nicht bei der Standardübertragung genutzt wird, so treten keine negativen Auswirkungen, bei Übertragungen auf, welche den bisherigen ISDN-Standard voraussetzen. Als Position für das Paketkennzeichen werden somit noch ungenutzte Bitstellen im Wartungsrahmen genutzt. Wird der im technischen Bericht ETR 080 des Europäischen-Telekommunikations-Standardisierungs-Instituts für die Option 2BIQ-Übertragung angegebene ISDN-Standard bei der Übertragung verwendet, so haben z. B. die Bitstellen 239 und 240 jedes achtten Zeitrahmens keine Funktion bei der Übertragung. Diese Bitstellen können für das Paketkennzeichen genutzt werden. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß keine Umstellungen des bisherigen ISDN-Standards notwendig sind.

Das Paketkennzeichen steht in einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung an einer fest vorgegebenen Position in jedem Zeitrahmen. Dadurch wird gewährleistet, daß die Zeit zwischen dem Ende der Übertragung eines Datenpaketes und dem Signalisieren des Beginns des nächsten zu übertragenden Datenpaketes kurz ist und somit eine hohe Datenübertragungskapazität im Nutzkanal erreicht wird. Die fest vorgegebene Position kann sowohl in den Bitpositionen des Wartungsrahmens als auch in den Bitpositionen der sogenannten Zeitrahmenkennung erfolgen. Die Zeitrahmenkennung wird bisher zur Synchronisation der Zeitrahmen verwendet und enthält im oben genannten Standard z. B. 18 Bitstellen. Eine sichere Synchronisation ist jedoch auch mit weniger Bitstellen möglich, z. B. mit 17 Bitstellen. In diesem Fall kann eine frei werdende Bitposition für die Übertragung des Paketkennzeichens genutzt werden. Beim Festlegen einer fest vorgegebenen Position in jedem Zeitrahmen für die Übertragung des Paketkennzeichens wird entweder der ISDN-Standard geändert oder die Übertragung erfolgt entgegen dem ISDN-Standard.

In einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung werden mehrere aufeinanderfolgende Zeitrahmen zu jeweils einem Gesamtrahmen zusammengefaßt. Dabei enthält mindestens ein Gesamtrahmen der Folge von Gesamtrahmen bzw. von Zeitrahmen ein Rahmenkennzeichen, an Hand dessen die zu einem Gesamtrahmen gehörenden Zeitrahmen ermittelt werden können. Das Paketkennzeichen tritt dann nur an mindestens einer fest vorgegebenen Position im Gesamtrahmen auf.

Das Rahmenkennzeichen kann in jedem Gesamtrahmen auftreten oder aber nur in jedem zweiten, jedem dritten usw.

Dies ist möglich, da das Rahmenkennzeichen lediglich zur Synchronisation dient und ein Überprüfen der richtigen Synchronisation nur von Zeit zu Zeit erfolgen muß, um Synchronisationsfehler zu erkennen, z. B. aufgrund von kurzzeitigem Stromausfall oder von anderen Übertragungsfehlern. In diesem Fall wird dann ein neuer Synchronisationsvorgang durchgeführt.

Das Paketkennzeichen tritt in diesem Ausführungsbeispiel nur an einer fest vorgegebenen Position oder an mehreren fest vorgegebenen Positionen im Gesamtrahmen auf. Es ist somit insbesondere unabhängig vom Wartungsrahmen, da der Gesamtrahmen einen neuen Bezugspunkt gibt. Der Gesamtrahmen kann z. B. zwei Zeitrahmen, drei Zeitrahmen usw. enthalten. Der Bezugspunkt des Gesamtrahmens ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn die Zeit für die Übertragung eines Datenpakets ein Vielfaches der Zeit für die Übertragung des Gesamtrahmens ist. In diesem Fall lassen sich Lücken im betreffenden Nutzkanal weitgehend vermeiden, so daß die Datenübertragungskapazität im Nutzkanal einen hohen Wert erreicht.

In einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung werden eine oder mehrere Bitstellen des Nutzkanals im Gesamtrahmen oder im Zeitrahmen für die Übertragung des Paketkennzeichens genutzt. Vorzugsweise sind diese Bitstellen im letzten Teil des Gesamtrahmens oder des Zeitrahmens angeordnet. Bei dieser Maßnahme muß der bisherige ISDN-Standard nicht verändert werden, da insbesondere das Zeitrahmenkennzeichen und der Wartungskanal unverändert beibehalten werden. Da nur die fest vorgegebene Bitstelle bzw. Bitstellen im Nutzkanal beim Ermitteln des Paketkennzeichens bearbeitet werden müssen, verringert sich der schaltungstechnische und/oder softwaretechnische Aufwand gegenüber einer Überwachung des gesamten Nutzkanals wie im Stand der Technik erheblich.

Beim Ermitteln des Paketkennzeichens wird zweckmäßig auch auf die Zeitrahmenkennzeichen zurückgegriffen. Wie erwähnt, umfassen diese Zeitrahmenkennzeichen mehrere Bitstellen, z. B. 18. Ausgehend von dem erkannten Zeitrahmenkennzeichen wird durch einfaches Abzählen eine einzelne Bitstelle mit sehr großer Sicherheit für die weitere Bearbeitung ermittelt werden.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung werden innerhalb der durch den bisherigen ISDN-Standard vorgegebenen Zeit für die Übertragung eines ISDN-Standard-Zeitrahmens mehrere Zeitrahmen übertragen, die vorzugsweise den Gesamtrahmen bilden. Durch diese Maßnahme erhöht sich die Datenübertragungskapazität entsprechend der Anzahl von Zeitrahmen je Gesamtrahmen. Bei erhöhter Datenübertragungskapazität steht weniger Zeit zur Bearbeitung eines einzelnen Bits zur Verfügung. Erforderlich sind schneller arbeitende Schaltungsanordnungen, für die ein größerer Herstellungsaufwand erforderlich ist, so daß die oben erwähnten Vereinfachungen um so mehr ins Gewicht fallen.

Durch die erhöhte Datenübertragungskapazität steigt auch die Datenübertragungskapazität im sogenannten Wartungskanal. Pro Zeiteinheit sind jedoch nicht mehr Wartungsaufgaben zu erfüllen, als bei der herkömmlichen Datenübertragungskapazität. Somit können z. B. im Wartungskanal mehrere Positionen für das Paketkennzeichen freigehalten werden.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Übertragen digitaler Daten, die insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach der Erfindung oder zum Durchführen eines Ausführungsbeispiels des Verfahrens nach der Erfindung verwendet wird. Die oben genannten technischen Wirkungen gelten auch für die Schaltungsanordnung.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung an Hand der Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 den Anschluß eines Teilnehmers an eine Datenleitung mit einer Übertragung nach dem erweiterten ISDN-Verfahren,

Fig. 2 die Darstellung eines standardgemäßen ISDN-Zeitrahmens für die Option 2B1Q-Übertragung,

Fig. 3 eine Gegenüberstellung eines ISDN-Zeitrahmens gemäß Fig. 2 und eines Gesamtrahmens des erweiterten ISDN-Verfahrens,

Fig. 4 eine vereinfachte Darstellung der Übertragung von standardgemäßen B-Kanalsignalen mit fester Datenrate ($n \times 64 \text{ kbit/s}$) und von paketierten Daten,

Fig. 5 das Protokoll des bisherigen ISDN-Standards mit 2B1Q-Übertragung,

Fig. 6 einen Gesamtrahmen mit 13 Zeitrahmen, wobei das Gesamtrahmenkennzeichen und die Paketkennzeichen an fest vorgegebenen Positionen übertragen werden, die bisher für das Zeitrahmenkennzeichen vorgesehen waren,

Fig. 1 zeigt den Anschluß eines Teilnehmers eines Telekommunikationssystems an eine Datenleitung 10, auf welcher Daten nach einem erweiterten ISDN-Verfahren übertragen werden. Die Datenleitung 10 verbindet eine Leitungssabschlußeinheit 14 auf der Vermittlungsseite mit einer Netzabschlußeinheit 12 auf der Teilnehmerseite über eine Strecke von z. B. 2 km.

An die Netzabschlußeinheit 12 sind als Endgeräte Datenverarbeitungsendgeräte 16 bis 18, digitale Telefonapparate 20 bis 22 sowie ein analoger Telefonapparat 24 angeschlossen. An Leitungen 26 und 28 sind weitere nicht dargestellte Endgeräte oder Nebenstellen des Teilnehmers angeschlossen.

In der Leitungssabschlußeinheit 14 werden die vom Teilnehmer über die Datenleitung 10 übertragenen Daten nach Daten für eine verbindungsorientierte Übertragung und nach Daten für eine nicht verbindungsorientierte Übertragung getrennt. Die Daten für die verbindungsorientierte Übertragung werden über eine Leitung 30 an eine lokale Vermittlungsstelle 32 übermittelt, welche in einem Koppelfeld die jeweilige Verbindung aufbaut. Die verbindungsorientiert übertragenen Daten gelangen über eine Leitung 33 in das ISDN-Netz 34.

Daten, die nicht verbindungsorientiert übertragen werden, werden von der Leitungssabschlußeinheit 14 auf einer Leitung 36 zu einer Zwischenstation 38 übermittelt. Zu den nichtverbindungsorientierten Daten gehören z. B. Daten zum und vom Internet, die von den Datenverarbeitungsendgeräten 16, 18 erzeugt und empfangen werden. Die Zwischenstation 38 leitet die nicht verbindungsorientierten Daten über eine Leitung 40 dem Internet 42 bzw. über eine Leitung 44 einem ATM-Netz 46 zu.

Die Zwischenstation 38 kann auch eine Formatwandlung für verbindungsorientierte Daten durchführen, welche als ISDN-Signale zur Vermittlungsstelle 32 übertragen wurden. Hierzu ist die Vermittlungsstelle 32 ausgangsseitig über eine Leitung 39 mit der Zwischenstation 38 verbunden. Ein Beispiel für derartige Daten können ATM-Signale (asynchronous transfer mode) sein. Diese gelangen dann über die Leitung 44 zum ATM-Netz, bzw. kommen von diesem Netz. Auch nicht verbindungsorientierte Daten könnten durch die Vermittlung 32 laufen. Die Übergabe von und zum Datennetz erfolgt über die Leitung 39 und die Zwischenstation 38.

Andererseits werden auch Daten von der Leitungssabschlußeinheit 14 zur Netzabschlußeinheit 12 übertragen, wobei ebenfalls der unten anhand der Fig. 3 erläuterte erweiterte ISDN-Standard verwendet wird.

Fig. 2 zeigt einen standardgemäßen ISDN-Zeitrahmen, wie er z. B. im technischen Bericht ETR 080 des Europäi-

schen-Telekommunikations-Standardisierungs-Instituts für die Option mit 2B1Q-Übertragung festgelegt ist. Der Zeitrahmen **60** enthält 240 Bits, die innerhalb von 1,5 ms übertragen werden. Das heißt, daß z. B. zum Senden des Zeitrahmens **60** 1,5 ms benötigt werden. 18 Bits am Anfang des Zeitrahmens **60** kennzeichnen den Beginn des Zeitrahmens **60** und werden bei der Synchronisation verwendet. Diese Bits werden als Zeitrahmenzeichen **62** bezeichnet.

In einem Mittelteil **64** des Zeitrahmens **60** werden abwechselnd jeweils die Daten zweier Nutzkanäle BA1 und BA2 sowie eines Datenkanals D übertragen. Somit sind die Zeitschlitzte zur Übertragung der Daten im Nutzkanal BA1, BA2 und im Datenkanal D verschachtelt. Die Nutzdaten werden in den Nutzkanälen BA1 bzw. BA2 als Datenworte mit jeweils acht Bits übermittelt. Die Daten im Datenkanal werden mit einer Breite von je zwei Bits übermittelt und sind im wesentlichen Synchronisationsdaten. Zwei aufeinanderfolgende Datenworte und die beiden Bits des Datenkanals bilden jeweils eine Gruppe P1 bis P12, in der jeweils achtzehn Bits enthalten sind. Am Ende des Zeitrahmens **60** werden sechs Bits M1 bis M6 übertragen, die für wartungs- und betriebsinterne Übertragungszwecke genutzt werden. Der Teil am Ende des Zeitrahmens **60** wird auch als Wartungssteil **66** bezeichnet. Die Zeitachse in der Fig. 2 ist durch einen Pfeil **68** dargestellt, der angibt, daß spätere Zeitpunkte weiter rechts liegen als frühere Zeitpunkte.

Fig. 3 zeigt in ihrem oberen Teil den Zeitrahmen **60** zum Vergleich mit einem Gesamtrahmen **80** nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfahrung. Der Gesamtrahmen **80** wird ebenfalls in 1,5 ms übertragen. Jedoch sind im Gesamtrahmen **80** zwei Zeitrahmen **82**, **84** enthalten, die jeweils 240 Bits enthalten. Die Datenübertragungskapazität der Nutzkanäle BA1 bis BA4 beträgt insgesamt 4×64 kbit/s.

Im gezeigten Beispiel enthält jeder Zeitrahmen **82**, **84** die gleiche ganzzahlige Anzahl an Zeitschlitzten für die Nutzkanäle BA1 bis BA4. Bei einer Übertragung einer größeren Zahl von Zeitrahmen je Gesamtrahmen **80** ist dies in der Regel nicht mehr der Fall. Damit ist die Zuordnung der Zeitschlitzte zu den einzelnen Nutzkanälen innerhalb der unterschiedlichen Zeitrahmen in einem Gesamtrahmen **80** ebenfalls unterschiedlich und es wird eine Gesamtrahmenkennzeichnung für den Gesamtrahmen verwendet, um empfangsseitig die einzelnen Zeitschlitzte in den verschiedenen Zeitrahmen den richtigen Kanälen zuordnen zu können.

Diese Gesamtrahmenkennzeichnung kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. So kann z. B. das Zeitrahmenkennzeichen **62** (Zeitrahmenkennungswort FRS/MFRS) in jedem Zeitrahmen um zwei Bit verkürzt werden. Diese beiden Bits werden im ersten Zeitrahmen (z. B. im Zeitrahmen **82**) eines Gesamtrahmens **80** auf vorgegebene Werte gesetzt, welche vom Wert an derselben Stelle in den übrigen Zeitrahmen desselben Gesamtrahmens **80** abweichen.

Soll das Zeitrahmenkennzeichen **62** der Zeitrahmen gegenüber dem Standard unverändert bleiben, so kann eine im ISDN-Standard definierte Wartungsrahmenkennung verwendet werden. Gemäß ISDN-Standard (Option für 2B1Q-Übertragung) wird das Zeitrahmenkennzeichen FRS in jedem achten Zeitrahmen in ein Wartungsrahmenkennwort MFRS invertiert. Im Zeitrahmen mit dem Wartungsrahmenkennwort MFRS haben gemäß ISDN-Standard die Bits mit den Nummern "239" und "240" keine Funktion. Eines dieser Bits oder beide Bits können daher auf einen vorgegebenen Wert gesetzt werden, welcher vom Wert an derselben Stelle in den übrigen Zeitrahmen des jeweiligen Gesamtrahmens abweicht.

Die Wartungsrahmenkennung und die Gesamtrahmenkennzeichnung werden mindestens einmal zeitlich derart

synchronisiert, daß der Beginn eines Gesamtrahmens **80** mit dem Beginn eines Wartungsrahmens zusammenfällt. Da der Wartungsrahmen acht Zeitrahmen und der Gesamtrahmen **80** n Zeitrahmen enthält, fällt der Beginn beider Rahmen in der Regel dann nur in größeren Abständen zeitlich zusammen. Dabei ist n eine natürliche Zahl größer null.

In Fig. 3 ist das Bit mit der Nummer "240" als Kennzeichenbit **86** für den Gesamtrahmen **80** dargestellt. Das Bit "240" im Zeitrahmen **84** hat keine Kennzeichenfunktion bezüglich des Gesamtrahmens **80** (vgl. Bezugssymbol **88**). Das Kennzeichenbit **86** fällt wie erwähnt nach einer Anzahl von Zeitrahmen mit dem Bit "240" des ersten Zeitrahmens eines Wartungsrahmens zusammen. Diese Anzahl ist durch das kleinste gemeinsame Vielfache aus der Zahl von Zeitrahmen im Wartungsrahmen, nämlich acht, und der Zahl von Zeitrahmen n in einem Gesamtrahmen **80** bestimmt. Bei zwei Zeitrahmen je Gesamtrahmen fallen die betreffenden Bitstellen nach jeweils acht Zeitrahmen zusammen. Bei drei Zeitrahmen je Grundrahmen nach 24 Zeitrahmen usw. Das Kennzeichenbit **86** hat nur beim Zusammentreffen mit dem Bit "240" des Wartungsrahmens den vom Standard abweichenden Wert.

Da die Position des Zusammentreffens durch einfaches Abzählen leicht ermittelt werden kann, ist es zur eindeutigen Identifikation des Gesamtrahmenanfangs ausreichend, die zyklische Überwachung der Bits an der bezeichneten Position "239" und/oder "240" in jedem achten Zeitrahmen durchzuführen, welcher die invertierte Wartungsrahmenkennung MFRS enthält. Die Anfänge der zwischenliegenden Gesamtrahmen **80** werden ebenfalls durch einfaches Abzählen der Bits ermittelt, da die Länge des Gesamtrahmens **80** in Bit aufgrund der Zahl der enthaltenen Zeitrahmen zu jeweils 240 Bits eindeutig gegeben ist.

Es ist kein Nachteil, daß nicht jeder Gesamtrahmen **80** ein Gesamtrahmenkennzeichen enthält, da es bei der Synchronisation nur darauf ankommt, die Synchronisation von Zeit zu Zeit zu überprüfen, um z. B. eine Abweichung durch Stromausfall zu erkennen und einen neuen Synchronisationsvorgang einzuleiten.

Werden nur Endgeräte betrieben, die eine Datenübertragungskapazität von 64 kbit/s haben, so können im in Fig. 3 dargestellten Beispiel vier Nutzkanäle BA1 bis BA4 verwendet werden. In diesem Fall ist es zweckmäßig, die Nutzkanäle BA1 bis BA4 ähnlich wie die Nutzkanäle BA1 und BA2 im Zeitrahmen **60** zu verschachteln. Durch das Verschachteln der Nutzkanäle BA1 bis BA4 und damit auch der Datenkanäle D wird bei einem Übertragungsfehler nur ein kleiner Teil der Daten jedes Nutzkanals BA1 bis BA4 betroffen. Eine Fehlerkorrektur wird somit erleichtert.

Die Datenübertragung in den Nutzkanälen BA1 bis BA4 kann sowohl verbindungsorientiert als auch nicht verbindungsorientiert erfolgen. So kann im Nutzkanal BA1 eine verbindungsorientierte Übertragung durchgeführt werden und im Nutzkanal BA2 eine nicht verbindungsorientierte Datenübertragung. Die Daten einer nicht verbindungsorientierten Übertragung werden üblicherweise als Datenpakete übertragen. Im Sender des Rahmens **80** werden die Datenpakete auf die Zeitschlitzte des Nutzkanals BA 2 verteilt. Im Empfänger des Rahmens **80** werden aus den Daten des Nutzkanals BA2 dann wieder die Datenpakete zusammengestellt. Die Übertragung eines Datenpakets beginnt z. B. mit dem ersten für Paketübertragung reservierten Zeitschlitz im Gesamtrahmen bzw. im Zeitrahmen.

Fig. 4 zeigt in einem Teil a eine vereinfachte Darstellung der Übertragung von B-Kanalsignalen mit fester Datenrate von jeweils 64 kbit/s und von paketierten Daten. In Zeitschlitzten 100 bis 132 werden jeweils acht Bit Nutzdaten übertragen. Die D-Kanäle sind in Fig. 4 nicht dargestellt. In

den Zeitschlitzten **100**, **108**, **112** bis **120** sowie im Zeitschlitz **132** erfolgt die Übertragung verbindungsorientiert. In den Zeitschlitzten **102** bis **106**, **110**, **122** bis **130** erfolgt die Übertragung dagegen nicht verbindungsorientiert und die Nutzdaten in diesen Zeitschlitzten gehören zu Datenpaketen. So gehören die Daten in den Zeitschlitzten **102** bis **106**, **110** zu einem ersten Datenpaket **134**. Die Daten in den Zeitschlitzten **122** bis **130** gehören zu einem weiteren Datenpaket **136**.

Beim Erzeugen der Kanalstruktur in den Zeitschlitzten **100** bis **132** werden die Datenpakete **134** und **136** in jeweils acht Bit lange Datenblöcke unterteilt, die dann in einem der Zeitschlitzte **102** bis **106**, **110**, **122** bis **130** übertragen werden, vgl. Linien **138**. Nach dem Empfang der Nutzdaten werden die Daten in den Zeitschlitzten **100**, **108**, **112** bis **120**, **132** weiter verbindungsorientiert übertragen. Die Nutzdaten in den anderen Zeitschlitzten werden wieder zu den Datenpaketen **134** und **136** zusammengestellt, vgl. ebenfalls Linien **138**. Die weitere Übertragung dieser Datenpakte erfolgt dann nicht verbindungsorientiert, z. B. im Internet.

Um den Anfang eines Datenpaketes **134**, **136** zu erkennen, werden die im folgenden erläuterten Verfahren angewandt, wie z. B. das Nutzen von Bitstellen im Wartungssteil oder im Zeitrahmenkennzeichen zur Übertragung dieses Paketkennzeichens.

Teil b der Fig. 4 zeigt den Aufbau des Datenpaketes **134**. In den Bitstellen eines Typsteils **140** am Anfang des Datenpaketes ist die Art des Datenpaketes verschlüsselt enthalten, z. B. ATM-Zellen (asynchron transfer mode). Die Information im Typteil **140** wird mit Hilfe der Bits eines Typsicherungsteils **142** bei Bedarf fehlerkorrigiert. Der Typsicherungsteil **142** folgt im Datenpaket **134** unmittelbar nach dem Typteil **140**. Nach dem Typsicherungsteil **142** folgt dann ein Längenteil **144** aus mehreren Bitstellen, in denen die Länge des Datenpaketes **134** hinterlegt ist. Zur Fehlerkorrektur im Längenteil **144** schließt sich an dieses ein Längensicherungsteil **146** mit mehreren Bitstellen an. Die verbleibenden Bitstellen im Datenpaket **134** sind in einem Nutzdatenteil **148** zusammengefaßt.

Fig. 5 zeigt die Belegung der Bitpositionen von acht aufeinanderfolgenden Zeiträumen in Wartungsrahmen I und II gemäß ISDN-Standard mit 2B1Q-Übertragung, wie er z. B. im Technischen Bericht ETR 080 des Europäischen-Telekommunikations-Standardisierungs-Instituts (ETSI) festgelegt ist. Dabei wird im Wartungsrahmen I eine Übertragung von der Leitungsabschlußeinheit **14** (LT.) zur Netzabschlußeinheit **12** (NT) dargestellt (vgl. auch Fig. 1). Im Wartungsrahmen II sind acht aufeinanderfolgende Zeiträume eines Wartungsrahmens dargestellt, der von der Netzabschlußeinheit **12** (NT) zur Leitungsabschlußeinheit **14** (LT) übertragen wird.

Eine Spalte **160** enthält die Zeitrahmennummern des jeweiligen Wartungsrahmens, der in Zeilenrichtung seiner Zeitrahmennummer folgt. In einer Spalte **162** sind die Zeitrahmenkennzeichen **62** für die jeweiligen Zeiträume dargestellt. Dabei bedeutet MFRS eine Bitfolge, die den Beginn des Wartungsrahmens I bzw. II kennzeichnet (maintenance frame start signal). FRS kennzeichnet eine Bitfolge, die den Start eines Zeitrahmens **60** (vgl. auch Fig. 2 und 3) kennzeichnet. Gemäß Standard ist, wie bereits erwähnt, die Bitfolge MFRS gerade die invertierte Bitfolge FRS.

In einer Spalte **164** sind durch die Zeichen "2B+D" die Nutzkanäle bzw. Datenkanäle dargestellt. Diese Kanäle bilden die Bitpositionen "19" bis "234". In den restlichen Spalten der Tabelle der Fig. 5 sind die Belegungen der Bitpositionen **235** bis **240** dargestellt. Diese Bitstellen sind mit den Wartungs- und Übertragungsbitstellen M1 bis M6 identisch. Die Wartungsbits M1 bis M3 sind einem Wartungskanal EOC zugeordnet (embedded operations channel). Die

Wartungsbits M5 und M6 werden zum überwiegenden Teil für eine Fehlererkennung und Fehlerkorrektur CRC verwendet (cyclic redundancy check). Jedoch haben die Wartungsbits M4, M5 bzw. M6 nicht in allen Zeiträumen des Wartungsrahmens I bzw. II eine durch den Standard vorgegebene Funktion. Die durch "1" gekennzeichneten Bitstellen sind für zukünftige Erweiterungen reserviert und somit im Moment noch frei. Das betrifft auch das bereits oben erwähnte Bit "240" im ersten Zeiträumen des Wartungsrahmens I bzw. II, das zur Gesamtrahmenkennzeichnung verwendet wird.

In einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird der Anfang eines Datenpaketes in den Bitstellen der Wartungsbits M4 und M5 gekennzeichnet, die durch den ISDN-Standard noch nicht verwendet werden. Das betrifft im Wartungsrahmen I die sechs mit "1" gekennzeichneten Bits in den Zeiträumen mit den Nummern "1" bis "6". Im Wartungsrahmen II werden das Bit M4 im sechsten Zeiträumen sowie die Bits M5 im ersten und zweiten Zeiträumen zum Signalisieren des Datenpaketanfangs genutzt. Die Signalisierung erfolgt darunter, daß ein vom Wert "1" abweichendes Signal in den genannten Bitstellen übertragen wird.

In einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung wird die Bedeutung von Wartungsbits M1 bis M6 im Wartungskanal geändert. So wird das Bit mit der Nummer "237" generell nicht mehr für den Wartungskanal sondern für die Signalisierung des Paketkennzeichens verwendet. Durch diese Maßnahme wird die Datenübertragungskapazität des Wartungskanals reduziert. Da jedoch im Wartungskanal nur Informationen übertragen werden, die nicht sofort bearbeitet werden müssen, ergeben sich lediglich hinnehmbare Verzögerungen.

Allerdings kann es durch die Umwidmung des Bits "237" (oder auch anderer Bits) zu Konflikten kommen, wenn der Empfänger den ISDN-Standard voraussetzt. Eine Lösung dieses Problems bietet die Änderung bzw. Anpassung des ISDN-Standards.

Im Empfänger kann auch eine Anpassungseinheit (nicht dargestellt) eingesetzt werden, die eine Umsetzung zwischen dem Wartungskanal mit eingeschränkter Übertragungskapazität auf der Datenleitung 10 (vgl. Fig. 1) und dem Standardwartungskanal des ISDN-Netzes durchführt.

Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel zum Übertragen des Gesamtrahmenkennzeichens und des Paketkennzeichens. Ein Gesamtrahmen **200** enthält dreizehn Zeiträume, von denen in Fig. 6 der erste Zeiträume **202**, der zweite Zeiträume **204** und der letzte Zeiträume **206** dargestellt sind. Die Zeit für das Senden des Gesamtrahmens **200** beträgt 1,5 ms.

Der Gesamtrahmen **200** enthält 26 Nutzkanäle B1 bis B26, denen in dieser Reihenfolge jeweils Zeitschlüsse für die Übertragung von acht Bit zugeordnet sind. Dadurch unterscheidet sich die Zuordnung der Nutzkanäle B1 bis B26 innerhalb der Zeiträume **202** bis **206**. So ist z. B. im Zeiträumen **202** der letzte Zeitschlüsse **208** zum Übertragen von Nutzdaten dem Nutzkanal B24 zugeordnet. Im Zeiträumen **204** ist der letzte Zeitschlüsse **210** zum Übertragen von Nutzdaten jedoch dem Nutzkanal B22 zugeordnet. Diese Anordnung der Nutzkanäle B1 bis B26 in den Zeitschlüßen wiederholt sich jedoch alle 13 Zeiträume. Der Gesamtrahmen **200** hat ein Gesamtrahmenkennzeichen **220**, an Hand dessen die zum Gesamtrahmen **200** gehörenden Zeiträume **202** bis **206** ermittelt werden können. Zum Übertragen des Gesamtrahmenkennzeichens **220** wird die Bitposition "17" im ersten Zeiträume eines Gesamtrahmens **200** genutzt. Die Bitposition "18" wird zur Übertragung des Paketkennzeichens **221** genutzt. Somit hat das Zeitrahmenkennzeichen **62** im Beispiel nur noch eine Länge von sechzehn Bit. Das Paket-

kennzeichen wird in der Bitposition "18" eines Zeitrahmens **202** bis **206** übermittelt, falls im jeweiligen Zeitrahmen ein Datenpaket beginnt. Zweckmäßig kann das Paketkennzeichen **221** jedoch auch schon einen Zeitrahmen früher übermittelt werden, so daß im Empfänger bereits Vorberichtigungen für den Empfang des betreffenden Datenpakets getroffen werden können. Die Übertragung des Datenpaketes beginnt im ersten nicht mit B-Kanal-Daten belegten freien Zeitschlitz des gekennzeichneten Zeitrahmens oder des diesem Zeitrahmen folgenden Zeitrahmens.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wird das Paketkennzeichen in dem Nutzkanal übermittelt, in welchem die Datenpakte übertragen werden. Dabei darf das Paketkennzeichen beispielsweise definitionsgemäß nur in den letzten acht Bitstellen dieses Nutzkanal im Gesamtrahmen auftreten. Als Bezugsgröße wird jedoch auch ein Zeitrahmen verwendet. Wird z. B. in der Fig. 6 der Nutzkanal B26 für die Übertragung von Datenpaketen genutzt, so darf das Paketkennzeichen definitionsgemäß nur in einem Zeitschlitz **222** des letzten Zeitrahmens **206** im Gesamtrahmen **200** auftreten. Liegen in dem Zeitschlitz **202** auch Daten des jeweiligen Datenpaketes, so wird die Kennung für das Ende dieses Datenpaketes erst im nächsten Gesamtrahmen **200**, jedoch ebenfalls in dem Zeitschlitz übertragen, der dem Zeitschlitz **222** entspricht.

Um ein Vortäuschen des Paketkennzeichens durch eine Bitfolge im Zeitschlitz **222** zu verhindern, die innerhalb eines Datenpaketes liegt, können auch mehrere Zeitschlüsse zur Übertragung des Paketkennzeichens genutzt werden. Wenn jedoch der Verlust eines Datenpaketes durch andere Maßnahmen ausgeglichen werden kann, so kann auch ein solches selten auftretendes Vortäuschen des Paketkennzeichens hingenommen werden.

Um das Vortäuschen des Paketkennzeichens durch eine im zu übertragenden Paket enthaltene Bitfolge zu vermeiden, kann bei bekannter Paketlänge durch Abzählen der übertragenen Bits festgestellt werden, ob im betreffenden Zeitschlitz noch Paketdaten übertragen werden oder ob das Paket bereits vollständig beendet wurde. Die Lage des Paketanfangs ist im Rahmen eindeutig festgelegt und bekannt. Mit dieser Zusatzinformation ist die sichere Erkennung des Paketkennzeichens gewährleistet.

Das Paketkennzeichen wird in jedem Gesamtrahmen an der jeweils gleichen Stelle so lange wiederholt, bis eine neue Paketübertragung gestartet wird. Noch einfacher ist die ständige Wiederholung des Paketkennzeichens in sämtlichen nun freien Zeitschlüßen des Nutzkanals so lange, bis mit dem Beginn eines neuen Gesamtrahmens auch eine neue Paketübertragung ansteht.

Die vorstehende Überlegung kann auch auf eine Übermittlung von Paketkennzeichen in kürzerem Abstand nach der Beendigung des Pakets übertragen werden. So ist eine fortlaufende Übertragung des Paketkennzeichens in folgenden freien Zeitschlüßen des Nutzkanals für die Paketübertragung sofort nach Beendigung eines Pakets möglich, wobei die Position des ersten freien Zeitschlitzes wiederum aus der bekannten Länge des vorlaufenden Pakets durch Abzählen ermittelt wird. Bereits im ersten freien Zeitschlitz des folgenden Zeitrahmens, welcher dem Nutzkanal für die Paketübertragung zugeordnet ist, kann dann mit der Übertragung eines neuen Pakets begonnen werden. Damit werden die Leerzeiten bis zum Beginn eines neuen Pakets verkürzt und die Übertragungseffizienz wird erhöht. Eine bei laufendem Abzählen an sich mögliche Fehlerfortpflanzung ist mit großer Sicherheit ausgeschlossen, da der Beginn der Übertragung eines neuen Pakets an den Beginn des ersten freien Zeitschlitzes im jeweils folgenden Zeitrahmen gekoppelt ist.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung

wird bei mehr als einem Zeitrahmen je Gesamtrahmen die erhöhte Datenübertragungsrate im Wartungskanal dazu verwendet, die Wartungskanalinformation auf mehrere Zeitrahmen zu verteilen, wenn angenommen wird, daß ein n mal **5** 64 kbit/s Kanal auch keinen größeren Wartungsaufwand benötigt als der Standard-ISDN-Kanal mit zweimal 64 kbit/s. Dadurch werden z. B. die Bits "239" und "240" grundsätzlich freigehalten. Der Inhalt dieser Bits im Wartungsrahmen wird dann z. B. in den Bits "237" und "238" des zweiten Zeitrahmens im Gesamtrahmen übertragen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen digitaler Daten nach dem Zeit-Multiplexverfahren, bei dem die Datenbits innerhalb einer Folge von Zeitrahmen (**60**) übertragen werden, wobei im jeweiligen Zeitrahmen (**60**) zumindest die Zahl von übertragenen Datenbits mit dem ISDN-Standard übereinstimmt, und woher mindestens ein Nutzkanal (BA1 bis BA4) Daten einer paketorientierten Übertragung überträgt, bei der die Daten zu Datenpaketen (**134, 136**) zusammengefaßt sind, und bei dem je Datenpaket (**134, 136**) ein Paketkennzeichen (**221**) übertragen wird, anhand dessen die zu einem Datenpaket (**134, 136**) gehörenden Daten ermittelt werden können, dadurch gekennzeichnet, daß das Paketkennzeichen (**221**) an mindestens einer fest eingestellten Position in mindestens einem Zeitrahmen (**60**) der Folge von Zeitrahmen übertragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Paketkennzeichen (**221**) an einer fest vorgegebenen Position innerhalb eines im ISDN-Standard vorgegebenen Wartungsrahmens (I, II), der eine vorgegebene Zahl von Zeitrahmen (**60**) enthält, übertragen wird, wobei der Wert des Paketkennzeichens von dem durch den ISDN-Standard für diese Position vorgegebenen Wert abweicht.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Paketkennzeichen an einer Position übertragen wird, die gemäß ISDN-Standard nicht bei der Standardübertragung genutzt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Paketkennzeichen (**221**) an der fest vorgegebenen Position in jedem Zeitrahmen (**60**) übertragen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Paketkennzeichen (**221**) an einer Position liegt, die gemäß ISDN-Standard bei der Synchronisation der Zeitrahmen als Zeitrahmenkennung (**62**) verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere aufeinanderfolgende Zeitrahmen (**60; 202 bis 206**) zu jeweils einem Gesamtrahmen (**80; 200**) zusammengefaßt werden, wobei mindestens ein Gesamtrahmen (**80; 200**) der Folge von Gesamtrahmen ein Rahmenkennzeichen (**86; 220**) enthält, anhand dessen die zu einem Gesamtrahmen (**80, 200**) gehörenden Zeitrahmen (**60**) ermittelt werden können,

und daß das Paketkennzeichen (**221**) nur an mindestens einer vorgegebenen Position im Gesamtrahmen (**80, 200**) auftritt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Zahl der Zeitrahmen (**60; 202 bis 206**) je Gesamtrahmen (**90, 200**) von der Zahl der Zeitrah-

men eines im ISDN-Standard vorgegebenen Wartungsrahmens (I, II) unterscheidet.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Paketkennzeichen in zumindest einer Bitstelle des Nutzkanals im Gesamtrahmen (200) oder im Zeitrahmen auftritt. 5

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ermitteln des Paketkennzeichens (221) in Kombination mit dem Ermitteln der durch den ISDN-Standard vorgegebenen Zeitrahmenkennzeichen (62, 62') in den Zeitrahmen (60) erfolgt. 10

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als ISDN-Standard der im Technischen Bericht ETR 080 des Europäischen-Telekommunikations-Standardisierungs-Instituts (ETSI) angegebene Standard vorzugsweise mit der im genannten Standard festgelegten 2B1Q Übertragung oder ein auf diesem Standard aufbauender Standard verwendet wird. 15

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der durch den ISDN-Standard vorgegebenen Zeit für die Übertragung eines ISDN-Standard-Zeitrahmens (60) mehrere Zeitrahmen (80, 82; 202 bis 206) übertragen 20 werden, die vorzugsweise den Gesamtrahmen (80, 200) bilden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die erhöhte Datenübertragungskapazität zur Realisierung des Paketkennzeichens verwendet 25 wird, indem vorzugsweise in mindestens einem Steuerkanal und/oder im Wartungskanal eine oder mehrere Positionen für das Paketkennzeichen freigehalten werden.

13. Vorrichtung zum Übertragen digitaler Daten, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 30 mit einer Empfangseinheit zum Empfangen von Nutzdaten, die beim Nutzen mindestens eines Übertragungsdienstes zum Übertragen von Daten erzeugt werden, 35

wobei zumindest ein Teil der Nutzdaten zu Paketen (134, 136) mit einer vorgegebenen Zahl von Nutzdaten gehören,

und wobei bei der Übertragung der Pakete (134, 136) 40 ein Paketkennzeichen verwendet wird, und mit einer Ausgabeeinheit zum Senden der Daten, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmenerzeugungseinheit das Paketkennzeichen (221) an einer fest vorgegebenen Position in mindestens einem Zeitrahmen (60) 45 erzeugt. 50

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

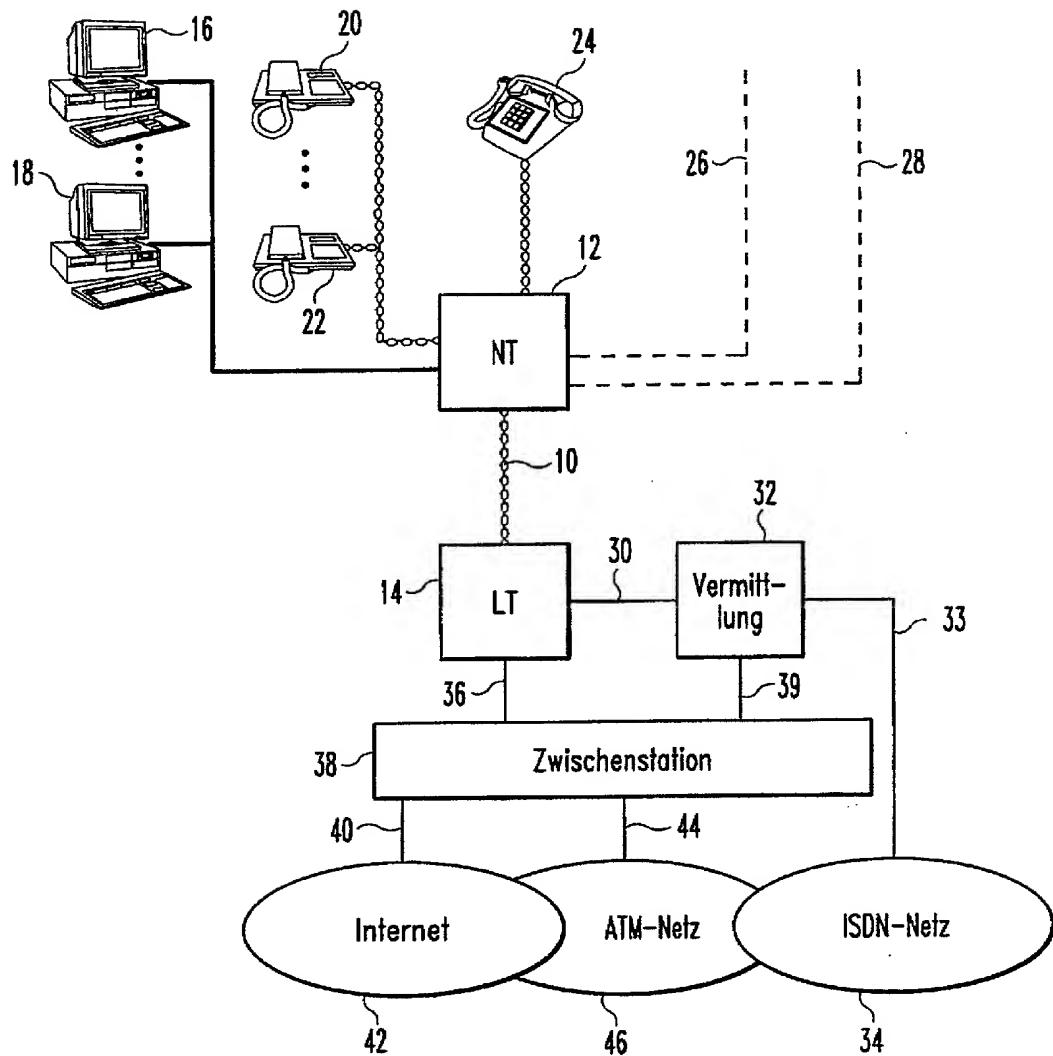


Fig.1

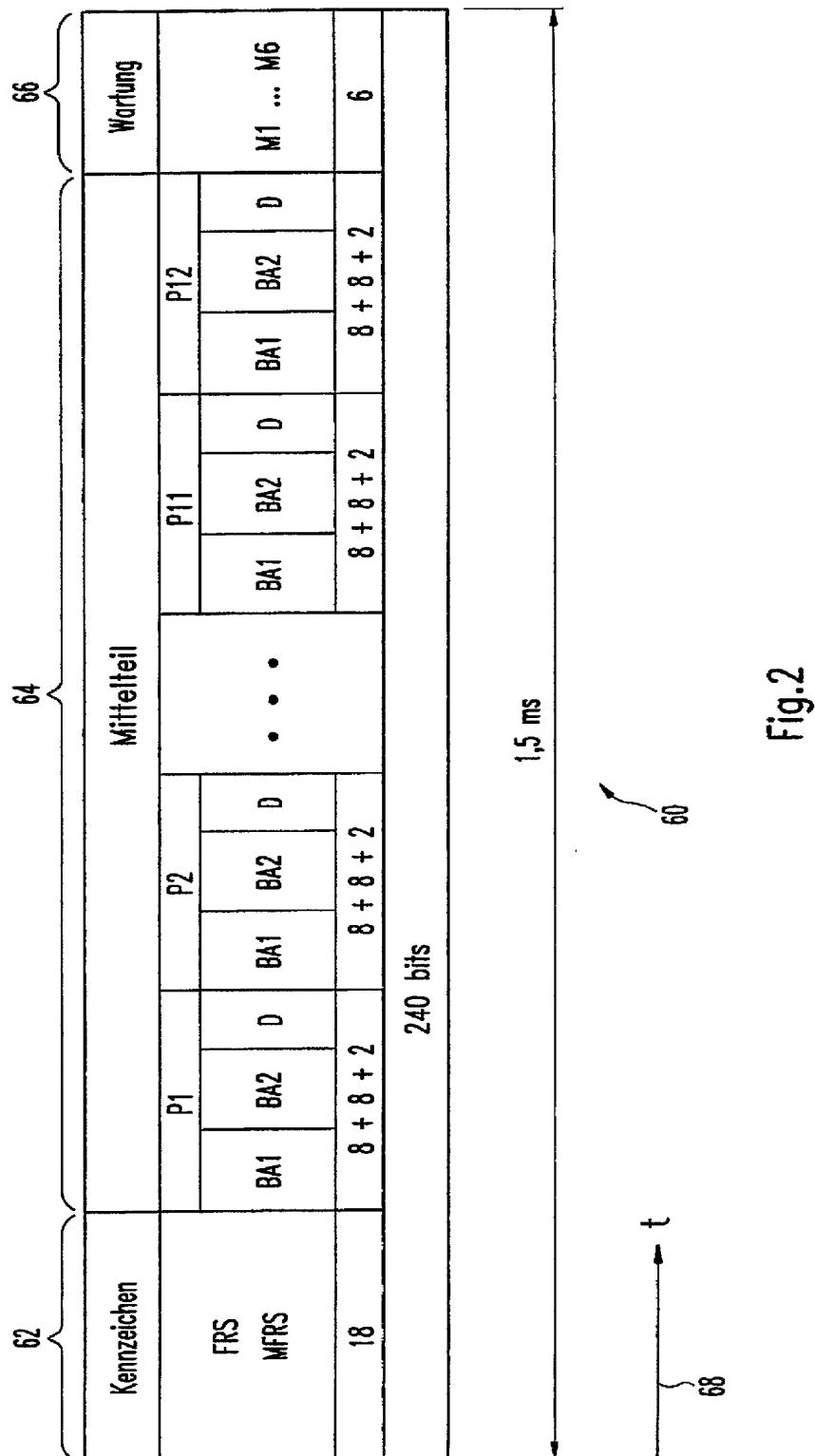
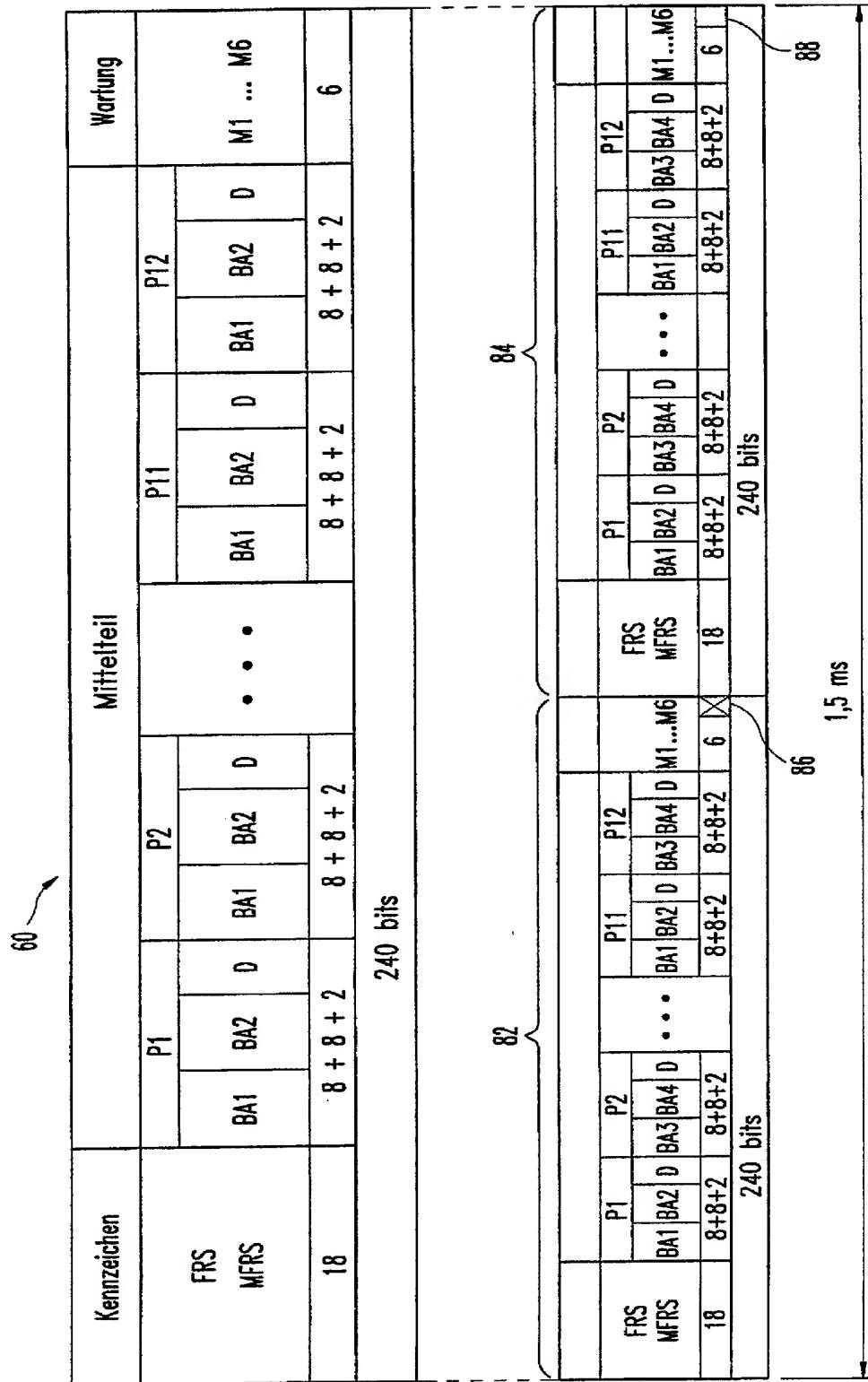
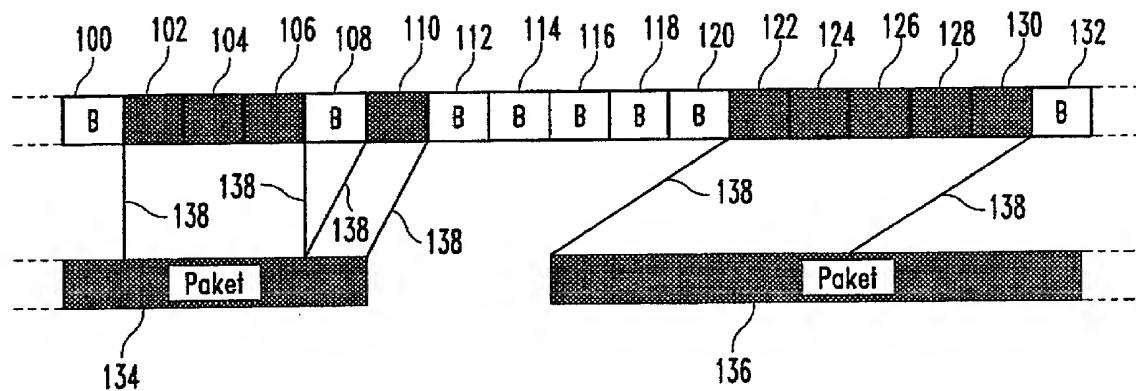
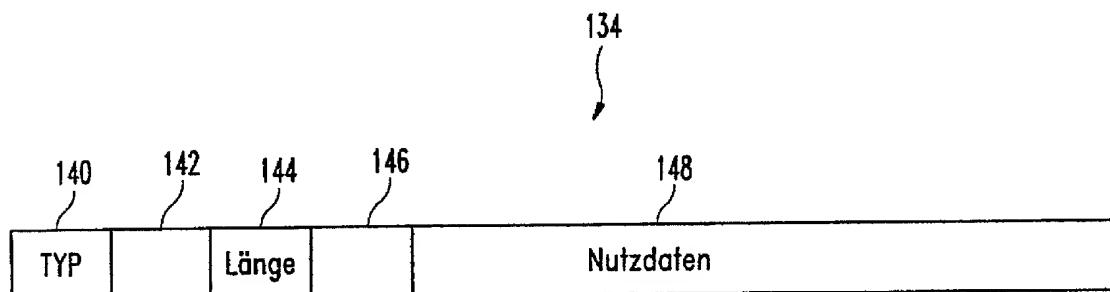


Fig.2





a)



b)

Fig.4

Fig.5

Wartungs- rahmen #	Zeit- rahmen #	Mittelpunkt				Wartungsteil				
		Quatposition	1-9	10-117	118s	118m	119s	119m	120s	120m
Bitposition	1-18	19-234	235	236	237	238	239	240		
Wartungs- rahmen #	Zeit- rahmen #									
			2B+D	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
					LT to NT					
A	1	MFRS	2B+D	E0C a1	E0C a2	E0C a3	ACT	1	1	
I	2	FRS	2B+D	E0C dm	E0C i1	E0C i2	DEA	1	FEBE	
	3	FRS	2B+D	E0C i3	E0C i4	E0C i5	1	CRC 1	CRC 2	
	4	FRS	2B+D	E0C i6	E0C i7	E0C i8	1	CRC 3	CRC 4	
	5	FRS	2B+D	E0C q1	E0C q2	E0C a3	1	CRC 5	CRC 6	
	6	FRS	2B+D	E0C dm	E0C i1	E0C i2	1	CRC 7	CRC 8	
	7	FRS	2B+D	E0C i3	E0C i4	E0C i5	UOA	CRC 9	CRC 10	
	8	FRS	2B+D	E0C i6	E0C i7	E0C i8	ALB	CRC 11	CRC 12	
B,C, ...										
					NT to LT					
I	1	MFRS	2B+D	E0C a2	E0C a2	E0C a3	ACT	1	1	
	2	FRS	2B+D	E0C dm	E0C i1	E0C i2	PS 1	1	FEBE	
	3	FRS	2B+D	E0C i3	E0C i4	E0C i5	PS 2	CRC 1	CRC 2	
II	4	FRS	2B+D	E0C i6	E0C i7	E0C i8	NTM	CRC 3	CRC 4	
	5	FRS	2B+D	E0C q1	E0C a2	E0C a3	CSO	CRC 5	CRC 6	
	6	FRS	2B+D	E0C dm	E0C i1	E0C i2	1	CRC 7	CRC 8	
	7	FRS	2B+D	E0C i3	E0C i4	E0C i5	SAL	CRC 9	CRC 10	
	8	FRS	2B+D	E0C i6	E0C i7	E0C i8	1*	CRC 11	CRC 12	
2,3, ...										

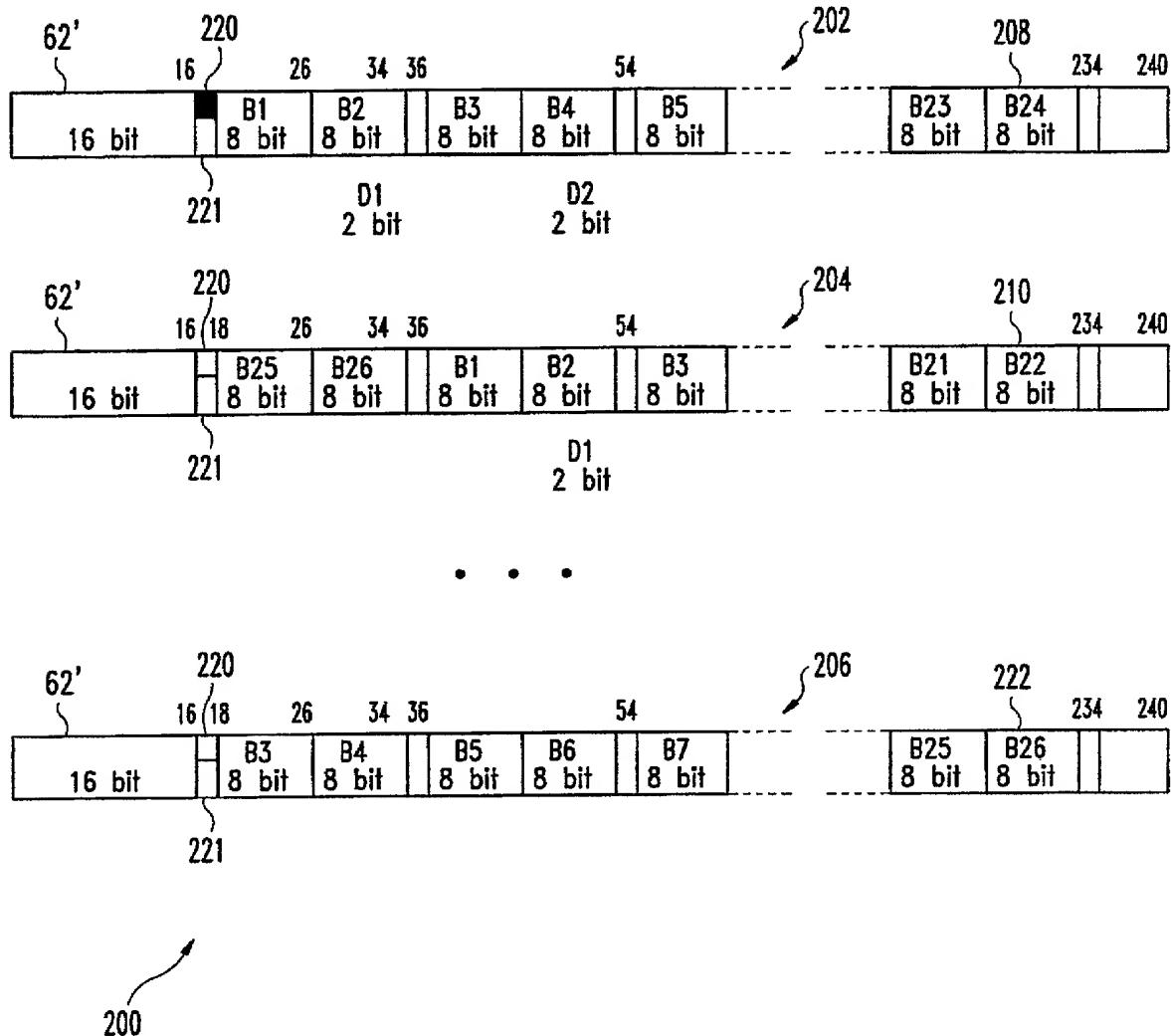


Fig.6